

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application No.: To Be Assigned  
Applicant: Takeshi MASUTANI  
Filed: April 8, 2004  
Title: MULTIPLE ANTENNA

TC/A.U.: To Be Assigned  
Examiner: To Be Assigned  
Confirmation No.: To Be Assigned  
Docket No.: MAT-8533US

**CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY*****Mail Stop Patent Application***

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

S I R :

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicant's claim to the benefit of filing of prior Japanese Patent Application No. 2003-107602, filed April 11, 2003, as stated in the inventor's Declaration, is hereby confirmed.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,

  
Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515  
Attorney for Applicant

LEA/dmw

Enclosure: (1) certified copy

Dated: April 8, 2004

P.O. Box 980  
Valley Forge, PA 19482  
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. **18-0350** of any fees associated with this communication.

**EXPRESS MAIL: Mailing Label Number: EV 418 253 292 US**  
**Date of Deposit: April 8, 2004**

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

  
KATHLEEN LIBBY

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月11日  
Date of Application:

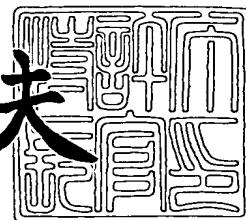
出願番号 特願2003-107602  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-107602]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2003年11月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3094396

【書類名】 特許願

【整理番号】 2165040102

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 13/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社  
会社内

【氏名】 増谷 武

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接地電極と、この接地電極の上面に設けた誘電体基板と、この誘電体基板の上面に設けた平板状の平面アンテナ電極と、この平面アンテナ電極に所定の間隔で対向配置された上アンテナ電極とからなり、この上アンテナ電極を環状に形成すると共に、前記平面アンテナ電極と前記上アンテナ電極に別々に給電する複合アンテナ。

【請求項 2】 上アンテナ電極を、同心状に複数設けた請求項 1 記載の複合アンテナ。

【請求項 3】 平面アンテナ電極の外の誘電体基板部から、外側の上アンテナ電極に非接触に、かつ所定の間隔で対向する外給電端子を設けた請求項 2 記載の複合アンテナ。

【請求項 4】 平面アンテナ電極の略中央に、内側の上アンテナ電極に非接触に、かつ所定の間隔で対向する内給電端子を設けた請求項 2 記載の複合アンテナ。

【請求項 5】 外側の上アンテナ電極を、平面アンテナ電極の外形寸法と略同じとした請求項 2 記載の複合アンテナ。

【請求項 6】 外側の上アンテナ電極を、平面アンテナ電極の外の誘電体基板部から支持した請求項 5 記載の複合アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車載用などの移動体無線装置に用いられる複合アンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車載用などの移動体無線装置のアンテナとしては、衛星利用測位システム（GPS）や道路交通情報システム（VICS）、有料道路自動料金収受シス

テム (ETC) などの複数の周波数帯域の信号を送受信可能に、個別の周波数帯域のアンテナを一体にして構成した複合アンテナの要求が高まっている。

#### 【0003】

このような従来の複合アンテナについて、図5～図6を用いて説明する。

#### 【0004】

図5は従来の複合アンテナの斜視図であり、同図において、51は銅材などの平板状の接地電極、52は接地電極51の上面に設けた誘電材からなる誘電体基板、53a、53bは誘電体基板52の同一平面上に並列配置された銅材などの平面状のアンテナ電極で、アンテナ電極53a、53bは各々給電端子（図示せず）を給電部54a、54bに接続されて、複合アンテナ500が構成されている。

#### 【0005】

以上の構成において、アンテナ電極53aは $f_1$ の周波数帯域の信号を送受信し、アンテナ電極53bは $f_2$ の周波数帯域の信号を送受信するものであった。

#### 【0006】

他方、図6に示した従来の別形態の複合アンテナは、小型化の要求に対応したもので、平板状の接地電極61の上に、第1のアンテナ電極63aを備えた第1の誘電体基板62aを載置して、第1の平面アンテナ601を形成している。

#### 【0007】

更に、この第1の平面アンテナ601の上に、第2のアンテナ電極63bを備えた第2の誘電体基板62bを載置して、第2の平面アンテナ602を形成している。

#### 【0008】

そして、各給電端子65a、65bが接地電極61などを貫通して、各アンテナ電極63a、63bの給電部64a、64bに接続されて、複合アンテナ600が構成されている。

#### 【0009】

以上の構成において、第1の平面アンテナ601は $f_1$ の周波数帯域の信号を送受信し、第2の平面アンテナ602は $f_2$ （ここで、 $f_1 < f_2$ ）の周波数帯

域の信号を送受信している。

【0010】

また、3つ以上の周波数帯域の信号を送受信可能にするには、上記同様に、第2の平面アンテナ602の上に、第3の平面アンテナを重ねて載置して、f3の周波数帯域の信号を送受信するように構成されているものであった。

【0011】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【0012】

【特許文献1】

特開2002-26634号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の複合アンテナ500においては、複数の平面アンテナが1つの誘電体基板52の同一平面上に並列配置されているため、複合アンテナとしての外形が大きくなり小型化が困難であるという課題があった。

【0014】

他方、小型化を図った上記従来の複合アンテナ600においては、複数の平面アンテナを積層して構成しているため、上下層の平面アンテナ間で互いの影響により放射効率（入力信号の大きさに対し放射される出力信号の大きさの比）が損なわれ、放射効率を50%以上に高めるのが困難であった。

【0015】

また、送受信できる周波数の数が増す毎に高さが大きくなるため、低背化が困難であるという課題があった。

【0016】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、複数の周波数帯域の送受信が可能で、かつ小型の複合アンテナを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0018】

本発明の請求項1に記載の発明は、第1の共振周波数を有する平面アンテナ電極に所定の間隔で対向して第2の共振周波数を有する環状の上アンテナ電極を配置する構成としたものであり、平面アンテナ電極と環状の上アンテナ電極間で互いの影響により放射効率が損なわれるのを少なくできるという作用を有する。

【0019】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、上アンテナ電極を同心状に複数設けたものであり、3つ以上の周波数帯域の送受信が可能な複合アンテナを、その体積を増すこと無く実現できるという作用を有する。

【0020】

請求項3に記載の発明は、請求項2記載の発明において、外給電端子は、平面アンテナ電極の外で誘電体基板部に設けると共に、外側の上アンテナ電極に非接触に給電するとしたものであり、アンテナ間相互の電磁結合度を小さくできると共に、外側の上アンテナ電極へのインピーダンス整合を容易にできるという作用を有する。

【0021】

請求項4に記載の発明は、請求項2記載の発明において、内給電端子は、平面アンテナ電極の略中央に設けると共に、内側の上アンテナ電極に非接触に給電するとしたものであり、アンテナ間相互の電磁結合度を小さくできると共に、内側の上アンテナ電極へのインピーダンス整合を容易にできるという作用を有する。

【0022】

請求項5に記載の発明は、請求項2記載の発明において、外側の上アンテナ電極のリング幅を広くして、平面アンテナ電極の外形寸法と略同じとしたものであり、更に小型化が図れるという作用を有する。

【0023】

請求項6に記載の発明は、請求項5記載の発明において、外側の上アンテナ電極を、平面アンテナ電極の外で誘電体基板部から支持するとしたものであり、支持材による平面アンテナ電極のアンテナ特性への影響を小さくできるという作用



を有する。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図4を用いて説明する。

#### 【0025】

##### (実施の形態1)

実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1～4記載の発明について説明する。

#### 【0026】

図1は本発明の第1の実施の形態による複合アンテナの斜視図、図2は同給電部の構造を示す要部断面図であり、同図において、1は銅や銅合金などからなる接地電極、2は接地電極1の上面に設けた誘電材からなる誘電体基板、3は誘電体基板2の上面に密着された銅や銅合金などの平面アンテナ電極で、3aの給電部に接地電極1などを貫通した給電端子5が接続され平面アンテナ電極3を励振するように形成されている（以後、パッチアンテナ10と記載する）。

#### 【0027】

ここで、誘電体基板2の樹脂材料としては、一般的にPPE（ポリフェンレンエーテル）やPPS（ポリフェニレンサルファイド）などのいわゆるエンジニアリングプラスチックが使用できる。

#### 【0028】

また、4aは上記平面アンテナ電極3の上に配置された環状の外側の上アンテナ電極で、上アンテナ電極4aは、樹脂などの支持部6aによって平面アンテナ電極3の上面から所定の間隔h1（図2参照）を有して対向配置されている。

#### 【0029】

そして、平面アンテナ電極3の外に接地電極1を貫通して延伸した板状の外給電端子5aを、所定の高さで略直角に曲げて延伸し、上アンテナ電極4aに非接触（7a部）に、かつ所定の間隔h2を有して対向配置されて上アンテナ電極4aが形成されている（以後、リングアンテナ11aと記載する）。

#### 【0030】

更に、4bはリングアンテナ11aと同様に、その内側に配置された同じく環状の内側の上アンテナ電極で、支持部6bによってリングアンテナ11aと略同じ高さh1の位置に支持されている。

#### 【0031】

そして、平面アンテナ電極3の略中央に接地電極1などを貫通して延伸した板状の内給電端子5bを、所定の高さで略直角に曲げて延伸し、上アンテナ電極4bに非接触（7b部）に、かつ所定の間隔h3を有して対向配置して上アンテナ電極4bが形成されている（以後、リングアンテナ11bと記載する）。

#### 【0032】

上記、パッチアンテナ10に対向して、リングアンテナ11aとリングアンテナ11bを同心状に配置して複合アンテナ100が構成されている。

#### 【0033】

なお、平面アンテナ電極3に設けた切欠き3c、上アンテナ電極4bに設けた凸部4cは、それぞれ平面アンテナ電極3、上アンテナ電極4bを円偏波で動作するように振動される振動部である。

#### 【0034】

以上のように構成された複合アンテナ100を、GPSなどの数GHz帯に用いる場合の具体的な製作方法について以下説明する。

#### 【0035】

ここで、3つの動作周波数に対し、第1の周波数 $f_1$ と第2の周波数 $f_2$ 、第3の周波数 $f_3$ の関係を $f_1 < f_2 < f_3$ とし、具体的には、 $f_1$ は1.5GHz帯（GPS用）、 $f_2$ は2.5GHz帯（VICS用）、 $f_3$ は5.8GHz帯（ETC用）として説明する。

#### 【0036】

まず、複合アンテナ100の外形を決定する誘電体基板2を、その外形は第1の周波数 $f_1$ の波長の $1/2$ で、更に $1/\sqrt{\epsilon}$ 以上となる70mm角で、厚さは3mmとし、同じ外形の銅板からなる接地電極1の上面に密着して形成した。

#### 【0037】

ここで、誘電体基板2の誘電材は、比誘電率 $\epsilon = 3$ の樹脂を用いている。

## 【0038】

そして、パッチアンテナ10となる平面アンテナ電極3を、銅材の薄板を用い、その外形は比誘電率 $\epsilon = 3$ の誘電体基板2の上で第1の周波数 $f_1$ の1.5GHz帯に共振させるべく $f_1$ の波長の約 $1/2$ で、更に $1/\sqrt{\epsilon}$ となる56mm角として、誘電体基板2の上面に密着して形成した。

## 【0039】

次に、リングアンテナ11aとなる環状の外側の上アンテナ電極4aは、銅材の薄板を用い、その環状の幅の中心半径を、第2の周波数 $f_2$ の2.5GHz帯に共振させるべく波長の約 $1/2\pi$ （ここで、 $\pi$ は円周率を示す）となる19mmとし、リング幅を2mmとして形成した。

## 【0040】

更に、リングアンテナ11bとなる環状の内側の上アンテナ電極4bは、銅材の薄板を用い、その環状の幅の中心半径を、第3の周波数 $f_3$ の5.8GHz帯に共振させるべく波長の約 $1/2\pi$ （ここで、 $\pi$ は円周率を示す）となる7.9mmとし、リング幅を1mmとして形成した。

## 【0041】

そして、外側の上アンテナ電極4a、内側の上アンテナ電極4bと平面アンテナ電極3との間隔 $h_1$ （図2参照）は、3mmとなるように支持部6a、6bにより夫々を支持している。

## 【0042】

更に、各給電端子5a、5bと上アンテナ電極4a、4bとの間隔 $h_2$ 、 $h_3$ （略 $h_2 = h_3$ ）は、上記 $h_1$ より十分小さくして静電容量結合の給電とすることで、各給電端子5a、5bの給電による平面アンテナ電極3のアンテナ特性への影響を少なくするように形成している。

## 【0043】

また、上アンテナ電極4a、4bへのインピーダンス整合は、上記間隔 $h_2$ 、 $h_3$ の寸法を調整することによって行うことができる。

## 【0044】

このように製作された複合アンテナ100の放射効率 $\eta$ （入力信号の大きさに

対し放射される出力信号の大きさの比) は、パッチアンテナ 10、リングアンテナ 11a, 11b の順に、夫々、約 76%、約 82%、約 76% であった。

#### 【0045】

従来技術の課題で述べたように複合アンテナ 600 の放射効率  $\eta$  の約 50% に対し、本発明の複合アンテナ 100 は 75% 以上であり、アンテナ特性の改善が図れることを確認した。

#### 【0046】

このように本実施の形態によれば、第 1 の共振周波数を有する平面アンテナ電極に所定の間隔で対向して第 2 の共振周波数を有する環状の上アンテナ電極を配置することによって、互いのアンテナ間での影響により放射効率が損なわれることなく、かつ小型の複合アンテナを得ることができるものである。

#### 【0047】

そして、上アンテナ電極を同心状に複数設けることによって、3 つ以上の周波数帯域の送受信が可能な複合アンテナを、その体積を増すこと無く実現できるものである。

#### 【0048】

また、外給電端子を、平面アンテナ電極の外の誘電体基板部に設けることによって、平面アンテナ電極を貫通しないため、外給電端子で給電する際の高周波電磁界によるアンテナ相互の電磁結合度を小さくできると共に、外側の上アンテナ電極に非接触に静電容量結合により給電することによって、外側の上アンテナ電極のインピーダンス整合を容易にできるものである。

#### 【0049】

次に、内給電端子を、平面アンテナ電極の最も電位の低い略中央を貫通して設けることによって、内給電端子で給電する際の高周波電磁界によるアンテナ相互の電磁結合度を小さくできると共に、内側の上アンテナ電極に非接触に静電容量結合により給電することによって、内側の上アンテナ電極のインピーダンス整合を容易にできるものである。

#### 【0050】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 を用いて、本発明の特に請求項 1, 5, 6 記載の発明について説明する。

#### 【0051】

ここで、実施の形態 2 は、上記実施の形態 1 に対し、更に小型化を図るためのものである。

#### 【0052】

なお、実施の形態 1 の構成と同一構成の部分には同一符号に対して、詳細な説明を簡略化する。

#### 【0053】

図 3 は本発明の第 2 の実施の形態による複合アンテナの斜視図であり、同図において、図 1 の実施の形態 1 に対し、誘電体基板 2 の樹脂を比誘電率  $\epsilon$  の大きな材料に替えたことと、外側の上アンテナ電極 14 a を中心半径 R は同じでリング幅 B を太くしたことであり、他の構成は、実施の形態 1 の場合と同様である。

#### 【0054】

まず、誘電体基板 2 の樹脂を比誘電率  $\epsilon$  の大きな材料にし、外側の上アンテナ電極 14 a のリング幅 B を広くして、外側の上アンテナ電極 14 a の外形寸法  $\Phi$  を、平面アンテナ電極 3 の外形 w と略同じにし、更に、外側の上アンテナ電極 14 a を支持する支持部 16 a は、平面アンテナ電極 3 の外の誘電体基板 2 部に設けてリングアンテナ 21 を形成している。

#### 【0055】

そして、前記実施の形態 1 と同様にパッチアンテナ 10 に対向して、リングアンテナ 21 とリングアンテナ 11 b を同心状に配置して複合アンテナ 200 が構成されている。

#### 【0056】

以上のように構成された複合アンテナ 200 の寸法関係について以下説明する。

#### 【0057】

理解を容易にするために、各アンテナの動作周波数は、実施の形態 1 と同様にパッチアンテナ 10、リングアンテナ 21, 11 b の順に、第 1 の周波数  $f_1$  と

第2の周波数  $f_2$ 、第3の周波数  $f_3$  の関係を  $f_1 < f_2 < f_3$  とし、具体的には、 $f_1$  は 1.5 GHz 帯 (GPS 用)、 $f_2$  は 2.5 GHz 帯 (VICS 用)、 $f_3$  は 5.8 GHz 帯 (ETC 用) として説明する。

#### 【0058】

まず、複合アンテナ 200 の外形を決定する誘電体基板 2 を、比誘電率  $\epsilon =$  約 5 の樹脂を用いて、第1の周波数  $f_1$  の波長の  $1/2$  で、更に  $1/\sqrt{\epsilon}$  以上となる 50 mm 角にして、厚さは 3 mm とし、同じ外形の銅板からなる接地電極 1 の上面に密着して形成した。

#### 【0059】

そして、パッチアンテナ 10 となる平面アンテナ電極 3 の外形を、比誘電率  $\epsilon =$  約 5 の誘電体基板 2 の上で第1の周波数  $f_1$  の 1.5 GHz 帯に共振させるべく  $f_1$  の波長の約  $1/2$  で、更に  $1/\sqrt{\epsilon}$  となる 44 mm 角とした。

#### 【0060】

次に、リングアンテナ 21 となり第2の周波数  $f_2$  の 2.5 GHz 帯で動作する外側の上アンテナ電極 14 a のリング幅 B の中心半径 R を、実施の形態 1 に同じ 19 mm とし、リング幅 b を中心半径 R の  $1/2$  の 9.5 mm として形成した。

#### 【0061】

この場合、外側の上アンテナ電極 14 a の外形  $\Phi$  は 48 mm となり、平面アンテナ電極 3 の外形 w の約 44 mm 角と略同じ寸法にできる。

#### 【0062】

更に、リングアンテナ 11 b となる環状の内側の上アンテナ電極 4 b の構成は、実施の形態 1 に同じである。

#### 【0063】

次に、上記複合アンテナ 200 のアンテナ特性について図 4 を用いて以下説明する。

#### 【0064】

一般的に、リングアンテナにおいては、共振周波数を決定する主要なパラメータは、リング幅 B の中心半径 R であり、アンテナ特性の利得と帯域幅を決定する

のは、平面アンテナ電極 3 との間隔  $h_1$ 、リング幅  $B$  及び間隔  $h_1$  を占有する材料の比誘電率  $\epsilon$  である。

#### 【0065】

図 4 はリングアンテナの共振周波数における上記パラメータの関係による特性変化を示す特性図であり、ここで間隔  $h_1$  を占めるのは空隙であり、その比誘電率  $\epsilon = 1$ 、外側の上アンテナ電極 14a の共振周波数を第 2 の周波数  $f_2$  の 2.5 GHz 帯 (VICS 用) に共振するものとして説明する。

#### 【0066】

図 4 (a) は放射効率 (入力信号の大きさに対し放射される出力信号の大きさの比) 特性を示し、リングアンテナ 21 の中心半径  $R$  を一定とし、リング幅  $B$  をリングの中心半径  $R$  で表して、放射効率  $\eta$  [%] を間隔  $h_1 = 1, 2, 3$  mm についてシミュレーションしたものである。

#### 【0067】

図 4 (b) は帯域幅特性を示し、リングアンテナ 21 の中心半径  $R$  を一定とし、リング幅  $b$  をリングの中心半径  $R$  で表して、帯域幅  $BW$  [MHz] を間隔  $h_1 = 1, 2, 3$  mm についてシミュレーションしたものである。

#### 【0068】

いずれの結果からも、リングアンテナ 21 のリング幅  $B$  が大きい程、かつパッチアンテナ 10 とリングアンテナ 21 との間隔  $h_1$  が大きいほど放射効率  $\eta$ 、帯域幅  $BW$  と特性は良好になる。

#### 【0069】

ここで、図 4 (a) 中の a1 点、及び図 4 (b) 中の b1 点が実施の形態 1 で示した上アンテナ電極 4a の場合であり、リング幅  $B$  を中心半径  $R$  の  $1/8$  とし、間隔  $h_1 = 3$  mm とした場合、放射効率  $\eta$  は 90% で、帯域幅  $BW$  は約 14 MHz である。

#### 【0070】

一方、図 4 (a) 中の a2 点、及び図 4 (b) 中の b2 点が実施の形態 2 で示した上アンテナ電極 14a の場合であり、リング幅  $B$  を中心半径  $R$  の  $1/2$  と広くすることで、間隔  $h_1 = 2$  mm あれば、放射効率  $\eta$  は 94% で、帯域幅  $BW$  は

約 15 MHz 確保できて、実施の形態 1 に比べて更に小型化が図れるものである。

#### 【0071】

このように本実施の形態によれば、外側の上アンテナ電極のリング幅を広くして、その外形寸法を、平面アンテナ電極と略同じとすることによって、アンテナ特性を維持して更に小型化が図れるものである。

#### 【0072】

また、外側の上アンテナ電極 14a を、平面アンテナ電極 3 の外の誘電体基板部から支持することによって、支持部 16a を誘電体基板 2 で一体に形成する場合、平面アンテナ電極 3 を貫通する必要が無い場合、平面アンテナ電極 3 のアンテナ特性への影響度を小さくできるものである。

#### 【0073】

なお、上記では第 1 の周波数  $f_1$  と第 2 の周波数  $f_2$ 、第 3 の周波数  $f_3$  の関係を  $f_1 < f_2 < f_3$  とし、具体的には、 $f_1$  は 1.5 GHz 帯 (GPS 用)、 $f_2$  は 2.5 GHz 帯 (VICS 用)、 $f_3$  は 5.8 GHz 帯 (ETC 用) として説明したが、これに限るものではなく、2 つ以上の周波数帯で他の組合せであっても実施は可能である。

#### 【0074】

また、リングアンテナは環状の円環として説明したが、これに限るものではなく、多角形環であっても実施は可能である。

#### 【0075】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、平面状のパッチアンテナに所定の間隔で対向して環状のリングアンテナを配置する構成とすることによって、環状の上アンテナ電極と、平面アンテナ電極との相互間の放射効率が損なわれることはなく、かつ小型の複合アンテナを得ることができるという有利な効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態による複合アンテナの斜視図



## 【図 2】

同給電部の構造を示す要部断面図

## 【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態による複合アンテナの斜視図

## 【図 4】

同特性図

## 【図 5】

従来の複合アンテナの斜視図

## 【図 6】

従来の別形態の複合アンテナの斜視図

## 【符号の説明】

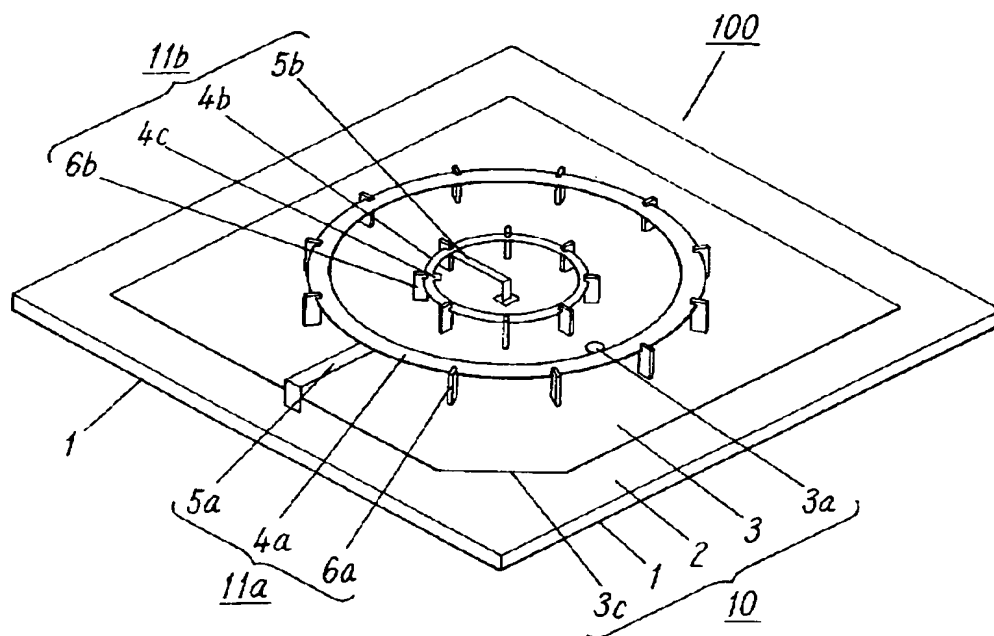
- 1 接地電極
- 2 誘電体基板
- 3 平面アンテナ電極
- 3 a 給電部
- 4 a, 4 b, 14 a 上アンテナ電極
- 5 a, 5 b 給電端子
- 6 a, 6 b, 16 a 支持部
- 10 パッチアンテナ
- 11 a, 11 b, 21 リングアンテナ
- 100, 200 複合アンテナ

【書類名】

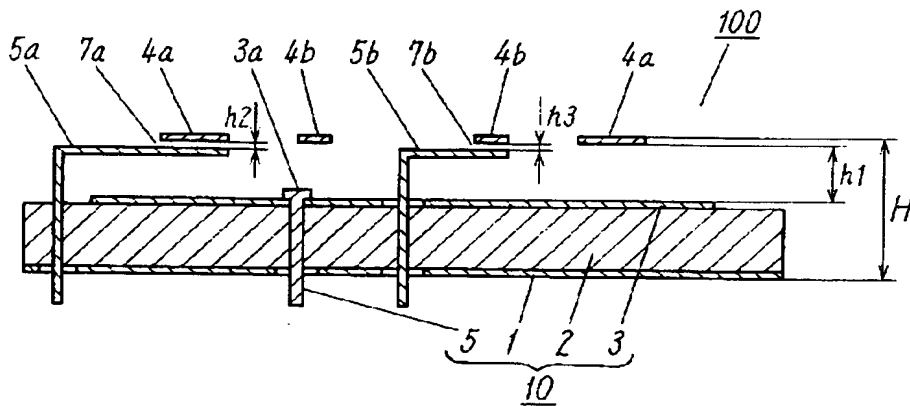
図面

【図 1】

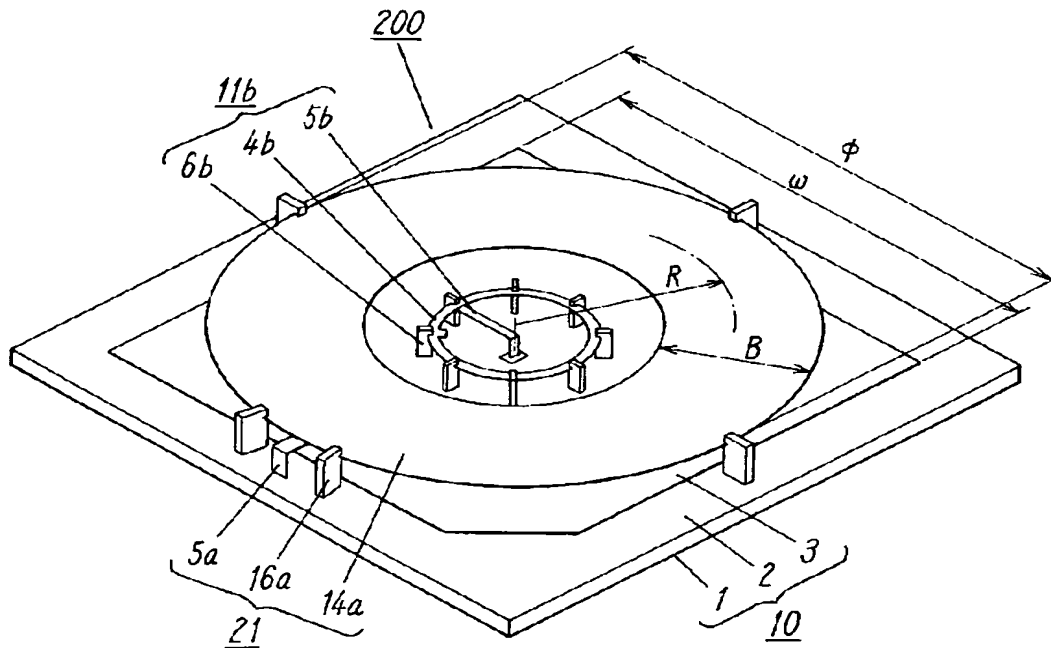
- 1 接地電極
- 2 誘電体基板
- 3 平面アンテナ電極
- 3a 給電部
- 4a, 4b 上アンテナ電極
- 5a, 5b 給電端子
- 6a, 6b 支持部
- 10 パッチアンテナ
- 11a, 11b リングアンテナ
- 100 複合アンテナ



【図 2】

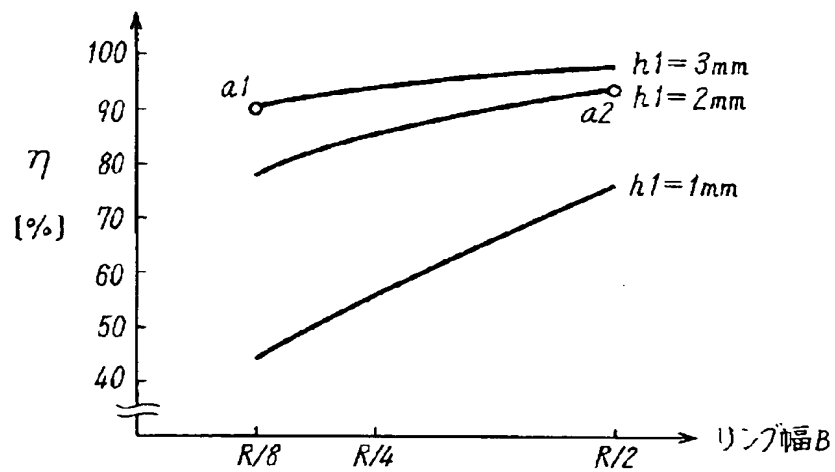


【図 3】



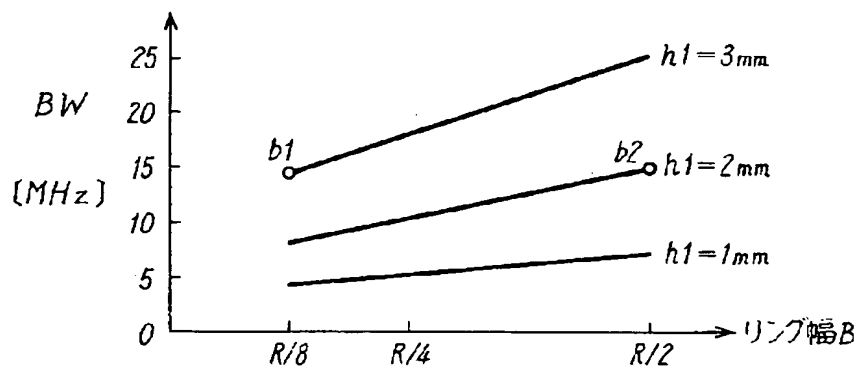
【図 4】

(a)

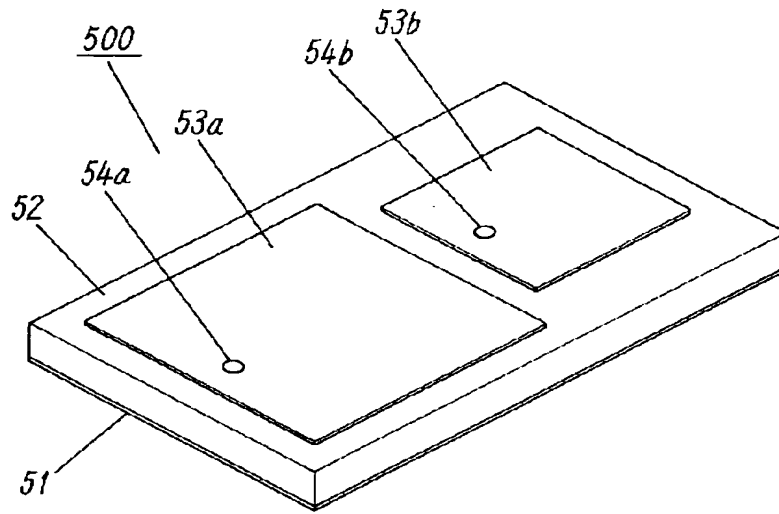


(b)

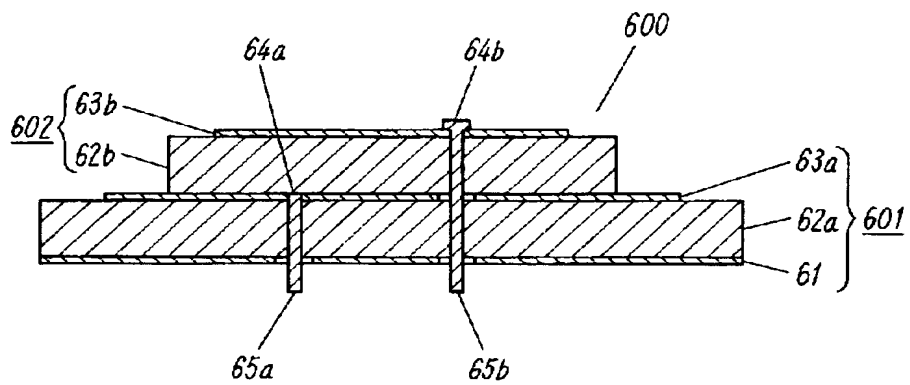
$R$ : リング幅の中心半径



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、アンテナに関するものであり、複数の周波数帯域の送受信が可能で、かつ小型の複合アンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 平面状のパッチアンテナ 10 に、所定の間隔で対向して環状のリングアンテナ 11 a, 11 b を配置する構成とすることによって、環状の上アンテナ電極と、平面アンテナ電極との相互間の放射効率が損なわれることはなく、複数の周波数帯域の送受信が可能で、かつ小型の複合アンテナ 100 を得ることができるという有利な効果が得られる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 7 6 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住 所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏 名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社